

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-253401

(43)Date of publication of application : 20.10.1988

(51)Int.Cl.

G05B 9/02

G05B 23/02

G06F 11/30

(21)Application number : 62-086900

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI AUTOMOTIVE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 10.04.1987

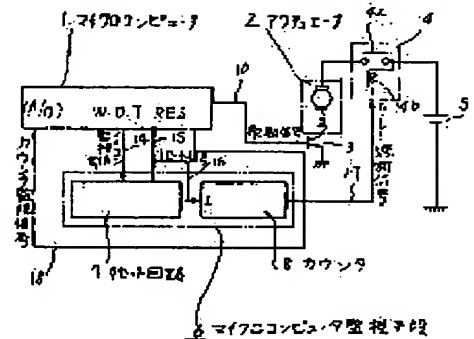
(72)Inventor : NOTO YASUO
SUGIURA NOBORU
NAITO SHOTARO
KUME MASAYUKI

(54) SAFETY DEVICE FOR ACTUATOR CONTROL CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the safety of an actuator control circuit by securing such a constitution where both a microcomputer and a microcomputer monitor circuit monitor the abnormality with each other so that the malfunctions of an actuator can be effectively avoided.

CONSTITUTION: A microcomputer monitor means 6 is added to a control circuit for an actuator 2 to monitor the working state of a microcomputer 1. While the microcomputer 1 contains a means to monitor the working state of the means 6. Thus, a circuit is constituted so that both the microcomputer 1 and the means 6 monitor the abnormality with each other. Then, the microcomputer 1 and the means 6 display the alarms to cut off an actuator drive circuit when they detect the abnormality with each other. Thus, the malfunctions of the actuator 2 are prevented and the safety of the actuator control circuit is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-253401

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月20日

G 05 B 9/02

B-6728-5H

G 06 F 23/02

Z-7429-5H

G 06 F 11/30

3 0 2

B-7343-5B

3 1 0

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 アクチュエータ制御回路の安全装置

⑯ 特 願 昭62-86900

⑰ 出 願 昭62(1987)4月10日

⑱ 発 明 者 能 登 康 雄 茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内

⑲ 発 明 者 杉 浦 登 茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立オートモティブエンジニアリング株式会社 茨城県勝田市大字東石川西古内3085番地5

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

アクチュエータ制御回路の安全装置

2. 特許請求の範囲

1. 電動式のアクチュエータを駆動制御するための駆動信号を発生するマイクロコンピュータを具備するアクチュエータ制御回路において、該アクチュエータ制御回路に前記マイクロコンピュータの作動状態を監視するマイクロコンピュータ監視手段を設け、一方、前記マイクロコンピュータには、前記マイクロコンピュータ監視手段の作動状態を監視する手段を設けて、該マイクロコンピュータと前記マイクロコンピュータ監視手段とが互いの異常を監視し合うように回路構成すると共に、前記マイクロコンピュータ、及び前記マイクロコンピュータ監視手段は、相手の異常を検出すると、前記アクチュエータの駆動回路の通電を遮断するか、或いは警報表示の少なくとも1つの回路動作を行うように設定してなることを特徴とするアクチュエータ制

御回路の安全装置。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記マイクロコンピュータ監視手段は、前記マイクロコンピュータが暴走した時に該マイクロコンピュータにリセット信号を発生するリセット回路と、該リセット信号を計数してリセット信号が一定回数値になると前記マイクロコンピュータの異常を判定するカウンタよりなるアクチュエータ制御回路の安全装置。

3. 特許請求の範囲第1項又は第2項において、前記マイクロコンピュータ監視手段の作動状態を監視する手段は、前記マイクロコンピュータ監視手段の常態時の出力レベルの変化を監視して該マイクロコンピュータ監視手段の異常を検出するように設定してなるアクチュエータ制御回路の安全装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、マイクロコンピュータを使用したアクチュエータ制御回路の安全装置に関するもので

ある。

〔従来の技術〕

近年、各種アクチュエータの制御回路としてマイクロコンピュータが広く使用されている。この種のアクチュエータ制御回路は、マイクロコンピュータが暴走等の異常をきたした場合には、アクチュエータが誤動作するおそれがあり、その安全性の配慮が要求されている。例えば、自動車用の電動パワーステアリングを駆動するアクチュエータ（モータ）の制御をマイクロコンピュータにより行っている時に、マイクロコンピュータが万一暴走をおこした場合には、ステアリングハンドルが勝手に作動するおそれがある。そこで、従来は、特開昭55-57856号公報等に開示されるように、アクチュエータ制御システムにマイクロコンピュータ監視回路を設けてマイクロコンピュータの作動状態を監視し、マイクロコンピュータの暴走等の異常事態を検出した場合には、マイクロコンピュータにリセット信号を送ってアクチュエータ制御を停止させ、また、リセット信号を発してもマ

イクロコンピュータの異常が継続している場合は、リセット信号が一定回数カウントされた時にマイクロコンピュータが異常であるとしてアクチュエータ電源回路を遮断していた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

前述した如く、従来よりアクチュエータ制御回路では、マイクロコンピュータ監視回路を付加して安全性を図っている。ところで、このようなマイクロコンピュータ監視回路を設けた場合においても、マイクロコンピュータ監視回路自体に断線、ショート等の回路故障が生じた場合には、マイクロコンピュータに対しての監視機能が働かず、このような時にマイクロコンピュータが暴走すると、アクチュエータ誤動作が発生するおそれがあった。

本発明は以上の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、マイクロコンピュータとマイクロコンピュータ監視回路とが互いに相手の異常を監視しあつてアクチュエータの誤動作を有効に防止し得るアクチュエータ制御回路の安全装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、上記目的を達成する手段として、前記のアクチュエータを駆動制御するための駆動信号を発生するマイクロコンピュータを具備するアクチュエータ制御回路において、このアクチュエータ制御回路に前記マイクロコンピュータの作動状態を監視するマイクロコンピュータ監視手段を設け、一方、前記マイクロコンピュータには、前記マイクロコンピュータ監視手段の作動状態を監視する手段を設けて、このマイクロコンピュータと前記マイクロコンピュータ監視手段とが互いの異常を監視し合うように回路構成すると共に、前記マイクロコンピュータ、及びマイクロコンピュータ監視手段は、相手の異常を検出すると、前記アクチュエータの駆動回路の通電を遮断するか、或いは警報表示の少なくとも1つの回路動作を行うように設定するものである。

〔作用〕

このような構成よりなる本発明によれば、マイクロコンピュータに異常（例えばコンピュータの

暴走）をきたした場合には、マイクロコンピュータ監視手段がその異常を検出し、一方、マイクロコンピュータ監視手段側に異常（例えばショート、断線等の回路故障）をきたした場合には、マイクロコンピュータがその異常を検出し、いずれの場合にもアクチュエータの駆動回路の通電が遮断される（又は警報表示がなされる）。従つて、本発明によれば、マイクロコンピュータのみならず、マイクロコンピュータ監視手段に異常が生じてマイクロコンピュータの監視機能が働かなくなつた場合にも、事前にアクチュエータの駆動制御システムを停止し、或いはその旨の警報表示を行うことにより、アクチュエータの誤動作発生をより完全に防止することができる。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図ないし第4図に基づき説明する。

第1図は本実施例のシステム概要を表わすシステム構成図、第2図は第1図の回路図であり、本実施例は一例として電動式パワーステアリング制

御系の安全装置を示している。

第1図において、1は電動式パワーステアリングの制御用マイクロコンピュータ、2はパワーステアリングの駆動モータ、3はモータ2を駆動するためのパワートランジスタ、4はモータ2の電源回路を通電・遮断させるためのリレー、5は自動車用バッテリー、6はリセット回路7及びカウンタ8よりなるマイクロコンピュータ監視回路である。マイクロコンピュータ1、リセット回路7及びカウンタ8はICで構成される。

マイクロコンピュータ1は、ステアリングハンドルトルク検出用センサ（図示せず）の検出信号を入力して、ハンドルトルクに応じたモータ駆動制御信号を信号線10を介してパワートランジスタ3のベースに送る。また、リレー4のリレーコイル4bの一端はバッテリー5の(+)側に、他端は第2図に示すようにトランジスタ12を介してアース側に接続されている。そして、通常状態時には、マイクロコンピュータ1からトランジスタ12のベースに信号線11、抵抗R₁を介してリ

ルアップ抵抗R₂を介してマイクロコンピュータ1のリセット入力端子とカウンタ8の入力端子Cに送るよう設定してある。

カウンタ8は、リセット回路7からのリセット信号を計数し、このリセット信号の出力回数値が一定値となつた場合に、出力端子Qからハイレベル信号を出力するよう設定され、また、この時にカウンタ8のクロック信号（リセット信号）の入力を停止する。カウンタ8の出力端子Qは信号線17、プルアップ抵抗R₃を介してトランジスタ13のベースに接続され、またトランジスタ13のみコレクタ側がリレーコイル駆動信号線11に分岐接続され、エミッタ側が接地されている。従つて、カウンタ8の出力端子Qから上記ハイレベル信号が出力すると、トランジスタ13がオンし、その結果、トランジスタ12がオフし、ひいてはリレーコイル4bの通電が遮断されて、接点4aが閉き、モータ2が停止する。なお、プルアップ抵抗R₃はカウンタ8の出力Qが断線等でオープンモードに放電した場合に、トランジスタ13を

レーコイル駆動信号が出力され、このリレーコイル駆動信号によりトランジスタ12がオンしてリレーコイル4bが印加され、リレー接点4aが閉じ、ひいては、モータ2の電源回路が閉じた状態にある。従つて、この状態時にトランジスタ3にモータ駆動制御信号が信号線10を介して入力されると、モータ2が駆動制御される。

マイクロコンピュータ1は、コンピュータ駆動のために周期的な駆動パルスを生じさせているが、この駆動パルスはコンピュータ自身が暴走等の異常をきたすと、レベルが変動したり、高周波発振等を超す。しかして、本実施例では、このような変動をマイクロコンピュータ1に内蔵するウォッチ・ドッグ・タイマー(W・D・T)より出力し、出力端子DO（デジタルアウトプット）及び信号線14を介してリセット回路7の入力端子Aに送るようになっている。

リセット回路7は、上記出力端子DOから変動信号を検出すると、周期的に（例えば10 msec 間隔）にリセット信号を信号線15、16及びブ

オンさせてリレーコイル4bの通電を遮断する機能も有する。また、カウンタ8の出力Qは、常態時にはローレベル（約0.3 V 程度）に設定されている。

18は、カウンタ8の出力信号線17から分岐してマイクロコンピュータ1のA/D端子に接続される信号線で、マイクロコンピュータ1は、信号線18、A/D端子を介して入力したカウンタ8の出力検出信号に基づき、カウンタ8側の出力レベルが一定値以下（通常0.1 V）に低下しているか否かを監視し、一定値以下の場合には、リレーコイル信号線11を介してトランジスタ121に送られるリレーコイル駆動信号の送りを停止する。

19は、電源リセット回路で、電源リセット回路はノット素子(IC)、コンデンサC₁、R₄より構成される。

しかして、以上の回路構成よりなる制御システム系の種々の動作モードについて説明する。

正常なパワーステアリング制御時には、マイク

ロコンピュータ1からトランジスタ12にリレーコイル駆動信号が信号線11を介して送られ、リレーコイル4bが駆動し、接点4aは閉じられる。従つて、この場合には、マイクロコンピュータ1から信号線10を介してモータ駆動制御信号がパワートランジスタ3に入力されると、信号に応じてモータ2が駆動し、パワーステアリング制御が正常になされる。

また、マイクロコンピュータ1が万一暴走した場合には、マイクロコンピュータ1からリセット回路7に信号線14を介して送られるコンピュータ動作異常信号(W・D・T出力)に基づき、リセット回路7がリセット信号を出力する。この信号によりマイクロコンピュータ1がリセットした場合には、トランジスタ3へのモータ駆動信号の信号線10を介しての送給もストップし、モータ2が停止する。また、リセット回路7がリセット信号が出したにもかかわらずマイクロコンピュータ1からリセット回路7にコンピュータ動作異常信号が送られる時には、リセット回路7からリセ

ット信号が周期的に発生して、カウンタ8で計数され、リセット信号発生回数が一定値以上になった場合には、マイクロコンピュータ1の暴走が続いているものとして、カウンタ8からトランジスタ13に信号線17を介してハイレベル信号が送られ、トランジスタ13がオンして、トランジスタ12がオフし、リレーコイル4bが遮断し接点4aが開いてモータ2が停止する。

次に、マイクロコンピュータ監視装置6側の回路要素に万一故障が生じた場合について説明する。例えば、マイクロコンピュータ監視装置6の回路の一部がショートした場合、カウンタ8の出力は一定値(0.1V以下)以下になる。この状態を放置すると、マイクロコンピュータ監視装置6が機能せず(トランジスタ13のオン・オフ制御不能)、前述したようなモータ2のリレーコイル4bを遮断させることができなくなるが、本実施例では、カウンタ8の出力が一定値以下になると、その出力値を信号線18を介してマイクロコンピュータ1が検出し、マイクロコンピュータ1が信

号線11に送っていたリレーコイル駆動信号の出力を停止させる。その結果、トランジスタ12がオフし、リレーコイル4bの通電がしや断され、接点4aが開いてモータ2が停止する。

また、カウンタ8の出力端子がオープンモード(断線)に故障した場合には、プルアップ抵抗R₂がハイレベル信号としてトランジスタ13のベースに印加されるので、トランジスタ13がオン、トランジスタ12がオフしてリレーコイル4bの通電が遮断され、モータ2が停止する。

第3図は、前述のマイクロコンピュータ監視回路6に対するマイクロコンピュータ1のショート検出モードを示すもので、マイクロコンピュータ1は電源立ち上がりと共に、一定時間リセット後スタートとなり入出力イニシャライズを行う。この後、カウンタ8の出力取込みを行い、カウンタ出力が一定時間以上、一定値以下が監視し、その場合はリレーコイルを遮断する。

第4図は、マイクロコンピュータ1が暴走した時のフローチャートであり、暴走が生じるとウオ

ッチ・ドング・タイマーが割込み、W・D・T出力がリセット回路に出力されて、電動機が制御される。

以上のように本実施例によれば、マイクロコンピュータ暴走時の他にマイクロコンピュータ監視回路に異常をきたした場合にも、モータ2の電源を遮断するので、ハンドルが勝手に切れることはなく、パワーステアリング装置等のアクチュエータの誤動作を防止して安全性を高めることができる。

なお、リレーコイルの電圧しや断はモータを切る他にクラッチ等を切る信号としても使用できる。
〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、マイクロコンピュータとマイクロコンピュータ監視回路とが互いに相手の以上を監視し合つてアクチュエータの誤動作を有効に防止することができ、アクチュエータ制御回路の安全性を高めることができる。

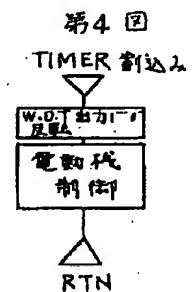
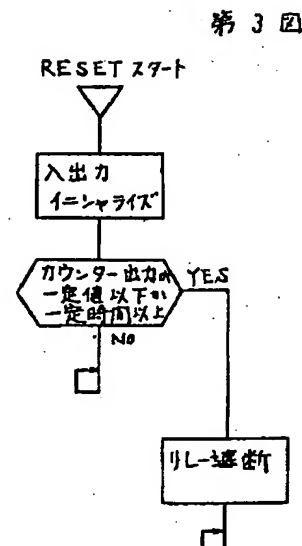
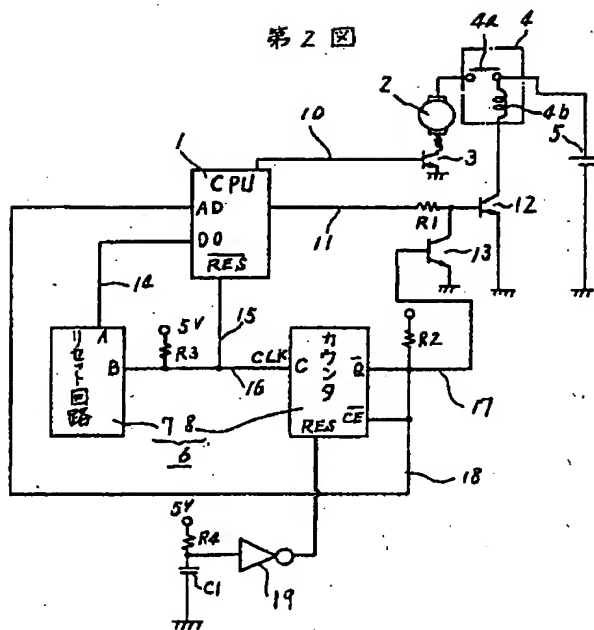
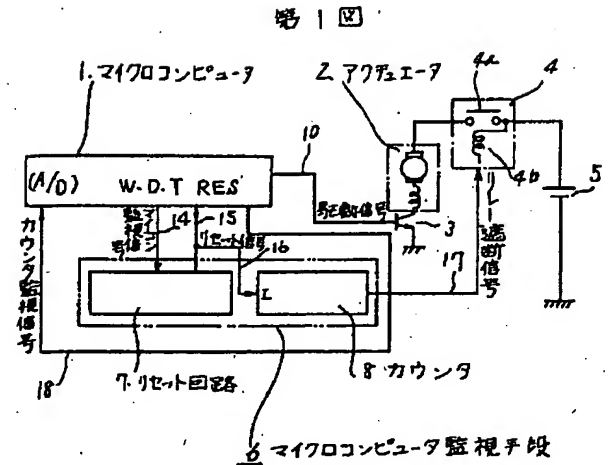
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のシステム概要を表

わす説明図、第2図は第1図の詳細を要する回路図、第3図及び第4図は上記実施例の動作状態を表わすフローチャートである。

1…マイクロコンピュータ、2…アクチュエータ（モータ）、4…リレー（アクチュエータ電源遮断手段）、6…マイクロコンピュータ監視手段、7…リセット回路、8…カウンタ。

代理人 弁理士 小川勝男



第1頁の続き

⑦発 明 者 内 藤 祥 太 郎

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和
工場内

⑦発 明 者 久 米 正 行

茨城県勝田市大字東石川西古内3085番地 5 日立オートモ
ティブエンジニアリング株式会社内